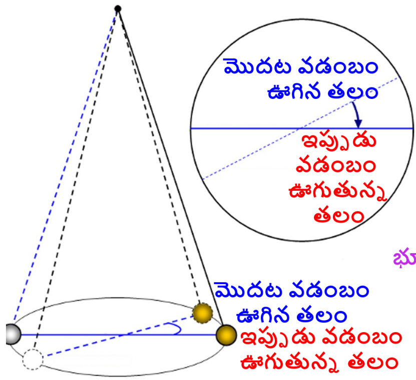
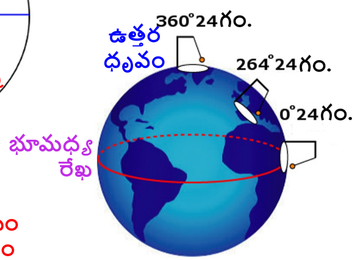
వాయుగుండాలు : ఆటుపోట్లు



ఫోకాల్ట్ వడంబం

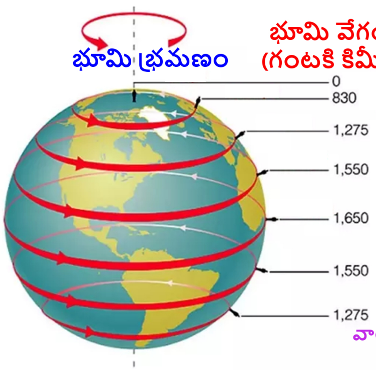


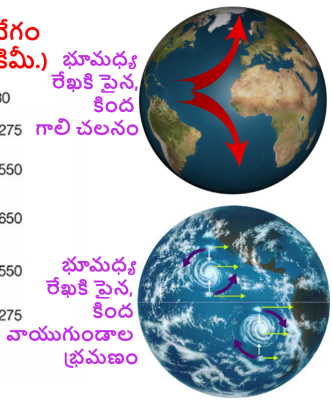
వడంబాన్ని ఒక స్థిరమైన చోట వేళ్ళాడదీసి సమతలంలో ఊగేటట్టు కదిపాను అనుకుందాం. ఆ స్థిరమైన చోటు భూమితో పాటు తిరుగుతూ ఉండి ఉండాలి. ఈ పరిస్థితిలో వడంబం ఊగుతున్న సమతలంలో మార్పు ఉంటుందా? ముందుగా ఈ ప్రయోగం ఉత్తర ధృవం దగ్గర చేద్దాం. అప్పుడు వడంబం వేళ్ళాడుతున్న స్థానం సరిగ్గా భూమి ఇరుసు మీద ఉంటుంది. భూమితోపాటు వడంబం తాడు తిరగదు. కాబట్టి సమతలం ఇరవై నాలుగు గంటలకి ఒకసారి తన చుట్టూ తాను తిరుగుతున్నట్లు కనపడుతుంది. పై చిత్రంలో చూపినట్టు 24 గంటలలో 360 డిగ్రీలు కదులుతుంది. అదే ప్రయోగం మనం భూమధ్యరేఖ మీద చేస్తే పరిస్థితి మారిపోతుంది. వడంబం వేళ్ళాడుతున్న స్థానం భూమితోపాటు కదులుతూ ఉండటంవల్ల వడంబం ఊగుతున్న సమతలానికీ భూమి మీద ఉన్న ఇతర వస్తువులకీ మధ్య ఉండే కోణంలో మార్పు ఉండదు. చుట్టు పూర్తి అవటానికి అనంత కాలం తీసుకుంటుంది. 24 గంటలలో 0 డిగ్రీలు కదులుతుంది. భూమధ్య రేఖ నుంచి ధృవం వైపు కదులుతూ ఉంటే సమతలం తనచుట్టూ తాను ఒకసారి తిరగటానికి పట్టే సమయం అనంతం నించీ క్రమక్రమంగా తగ్గుతూ చివరికి ఇరవై నాలుగు గంటలు అవుతుంది.

వడంబం ఊగుతున్న సమతలం మారటానికి బలం అవసరం. కానీ బలం ఏదీ లేదు. వడంబం న్యూటన్ ప్రథమ సూత్రాన్ని

ఉల్లంఘించటం లేదు. భూమి తిరుగుతూ ఉంటే సమతలం తిరుగుతున్నట్లు కనపడుతోంది. వైజ్ఞానికుడు లియాన్ ఫోకాల్ట్ మొదటిసారి ఈ ప్రయోగం ద్వారా భూమి తిరగటం ఒక వాస్తవిక సత్యం అని నిరూపించాడు. ఆగిపోకుండా ఎక్కువ సేపు ఊగే వంద అడుగుల కంటే పొడవుగా ఉండి, పెద్ద బరువు వేళ్ళాడ తీయబడ్డ ఫోకాల్ట్ వడంబం చాలా వైజ్ఞానిక సంగ్రహాలయాలలో ప్రదర్శిస్తారు. ఫోకాల్ట్ వడంబం ఊగుతూ ఒక్కొక్కటిగా చిన్ని చిన్ని చెక్క స్తంభాలని పడగొడుతూ ఆసక్తికరమైన ప్రదర్శన ఔతుంది. ఫోకాల్ట్ వడంబం భూమధ్యరేఖకి ఉత్తరంగా 30డిగ్రీల అక్ష్యాంశం దగ్గర ఉండే కురుక్షేత్రంలో గడియారం ముళ్ళు తిరిగేటట్లు సవ్యంగా 48 గంటలకి ఒక ప్రదక్షిణ పూర్తి చేస్తుంది. దానిని భూమధ్యరేఖకి దక్షిణంగా 30 డిగ్రీల అక్ష్యాంశం దగ్గర ఉంచితే దీనికి సరిగ్గా వ్యతిరేకంగా అపసవ్యంగా 48 గంటలకి ఒక ప్రదక్షిణ పూర్తి చేస్తుంది. ఆర్కిటిక్ వృత్తం దగ్గర ఒక ప్రదక్షిణ పూర్తి చెయ్యటానికి 26 గంటల 12 నిముషాలు తీసుకుంటుంది. ప్రదక్షిణ చెయ్యటానికి ఫోకాల్ట్ వడంబం తీసుకొనే సమయం అక్ష్యాంశాలతో ఎలా మారుతుందో గణించటం భౌతిక శాస్త్రంలో ప్రాథమిక శిక్షణ. ఈ మార్పుకి కారణం భూమి యొక్క గోళాకారమే.

భూమి తనచుట్టూ తాను ఇరవై నాలుగు గంటలకి ఒకసారి తిరుగుతూ ఉంటే, భూమి మీద ఉన్న కొండలూ, చెట్లూ, ఇళ్ళే





కాక సముద్రంలోని నీళ్లూ భూమిచుట్టూ ఉన్న వాయుమండలం కూడా భూమితో పాటు కదులుతూ ఉంటాయి. భూమధ్యరేఖ దగ్గర భూమి చుట్టుకొలత నలబై వేల కిలోమీటర్లు. కనుక అక్కడ ఉన్న ప్రతి వస్తువూ భూమితోపాటు రోజూ అంత దూరమూ కదులుతుంది. సగటు వేగం సుమారు గంటకో పదహారు వందల కిలోమీటర్లు. దీనిని క్రితం పేజీలో ఉన్న చిత్రంలో చూడవచ్చు. కర్కాటక రేఖ నిడివి ముప్పై ఏడు వేల కిలోమీటర్లు. ఆర్కిటిక్ వృత్తం నిడివి కేవలం పదహారు వేల కిలోమీటర్లు మాత్రమే. ఈ రేఖలమీద ఉన్నవి రోజూ తక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తాయి. అందువల్ల సగటు వేగం కొంత తక్కువ ఉంటుంది. ఇందువల్ల భూమధ్యరేఖ పైన ఉన్న గాలి కర్కాటక రేఖ వైపు కదిలినప్పుడు దాని వేగం తగ్గాలి. ఈ కారణంగా గాలి కుడివైపుకు మళ్ళుతుంది. భూమధ్యరేఖ నించీ దక్షిణ ధృవం వైపు గాలి ప్రవహిస్తే అది ఎడమవైపు మళ్ళుతుంది. ఈ మార్పులు కూడా క్రితం పేజీలోని చిత్రంలో చూడవచ్చు. దీన్నే కోరియాలిస్ ప్రభావం అంటారు. దీని మూలంగా తుఫానులు భూమధ్యరేఖకి దక్షిణాన గడియారం ముళ్ళు తిరిగేదిశగా సవ్యంగానూ ఉత్తరాన దీనికి వ్యతిరేకంగా అపసవ్యంగానూ తిరుగుతాయి.

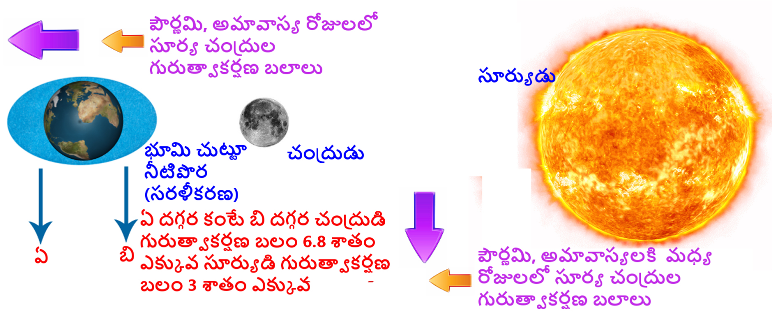
స్నానం తొట్టెలలోంచీ వాష్ బేసిన్లలోంచి బైటికి పోయే నీరు కూడా తుఫాన్లలాగే భూమధ్యరేఖకి ఉత్తర దక్షిణాలలో వ్యతిరేకంగా తిరుగుతుందని చాలా వార్తలు వినిపిస్తాయి. కాని ఇవి వాస్తవానికి దూరం. కోరియాలిస్ చాలా బలహీనమైన ప్రభావం. వందల కిలోమీటర్ల వ్యాసార్థం గల తుఫాన్ లోనే కానీ కనపడదు. ఒక చిన్న విషయం మనం గమనించాలి. చిన్న చిన్న దూరాలలోనే కోరియాలిస్ ప్రభావం కనపడేటట్టయితే విలువిద్యా ప్రదర్శకులు ఉత్తర దక్షిణ దిశలలో వేరువేరుగా గురిచూడటం నేర్చుకోవాలి. ఏ విలుకాడికీ ఆ అవసరం రాదు.

భూమి మీద ఎక్కడైనా సరే సముద్రతలం వద్ద గురుత్వాకర్షణ త్వరితం సమానమే. వడంబం వూగటానికి పట్టే సమయం కూడా సమానమే. కొండల పైన త్వరితం కొంత తక్కువగా ఉంటుంది.





అందుకే నీరు పల్లానికి ప్రవహిస్తుంది. మరి సముద్రతీరంలో నీటి మట్టం కొన్ని గంటలకి ఒకసారి పెరుగుతూ తగ్గుతూ ఎందుకు కనపడుతుంది? కొన్ని చోట్ల ఈ ఆటు పోట్ల మూలంగా పెద్ద పెద్ద బండలు నీటిలో మునిగి పోవటం మళ్ళీ నీటి బయటకు రావడం పై చిత్రంలో చూపినట్టు కనపడుతుంది. ఆటుపోట్లు పౌర్ణమికీ అమావాస్యకీ చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయనీ, ఆ రెంటికీ మధ్య రోజులలో ఆటు పోట్లు తక్కువగా ఉంటాయని కూడా తేలికగా గుర్తించవచ్చు.



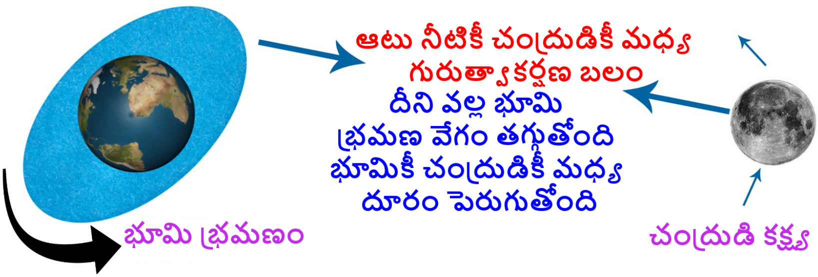
ఆటుపోట్లకి కారణం భూమి గురుత్వాకర్షణ కాక సూర్యచంద్రుల గురుత్వాకర్షణ బలం. దూరం రెట్టింపు ఐతే గురుత్వాకర్షణ బలం నాలుగో వంతు అవుతుందని ముందుగానే తెలుసుకున్నాం. చంద్రుడి వైపు ఉన్న భూమి తలం మీద కంటే అవతల వైపు భూమి తలం మీద చంద్రుడి గురుత్వాకర్షణ బలం 6.8 శాతం తక్కువ. ఎందుకంటే పైన చిత్రంలో చూపినట్టు అక్కడ నుంచి చంద్రుడు ఒక భూమి వ్యాసం మేర ఎక్కువ దూరంలో ఉన్నాడు. భూమిచుట్టూ ఒక నీళ్ళ పొర ఉందనుకుంటే, గురుత్వాకర్షణ బలంలో ఉన్న ఈ హెచ్చుతగ్గుల వల్ల ఆ పొర చంద్రుడికేసి దీర్ఘవృత్తాకారం అవుతుంది. భూమి తిరుగుతూ ఉన్నప్పుడు ఈ దీర్ఘవృత్తాకారం ఎల్లప్పుడూ చంద్రుడికేసి ఉంటుంది. భూమి చుట్టూ ఒక పొరలాగా నీళ్ళు ఉన్నాయి అనుకోవటం విషయం అర్థం చేసుకోవటానికి ఉపయోగపడే ఒక సరళీకరణ. వాస్తవానికి చంద్రుడిని చూస్తున్న భూభాగంలోనూ దానికి సరిగ్గా అవతల వైపు ఉన్న భూభాగంలోనూ నీటి లోతు ఎక్కువై సముద్రంలో పోటు రావాలి. దానికి లంబకోణంలో ఉన్న ప్రదేశాలలో నించి అక్కడికి నీరు మళ్ళటం మూలంగా ఆటు వస్తుంది. ఏ చోట అయినా రోజుకి సుమారు రెండు ఆట్లు రెండు పోట్లు వస్తాయి.

ఆటుపోట్ల మీద సూర్యుడి ప్రభావం కూడా ఉంటుంది కానీ చంద్రుడి ప్రభావంలో 44శాతం మాత్రమే. భూమి బరువులో చంద్రుడి బరువు ఒక శాతం మాత్రమే. సూర్యుడి బరువు భూమి బరువు కన్నా మూడు లక్షల రెట్లు ఎక్కువ. సహజంగా సూర్యుడి

గురుత్వాకర్షణ బలం ఎక్కువ. కానీ భూమి వ్యాసార్థం కంటే చంద్రుడి దూరం ముప్ఫై రెట్లు ఎక్కువ, సూర్యుడి దూరం పదివేల రెట్ల కంటే ఎక్కువ. ఇందువల్ల భూమి ఒకవైపుకీ రెండో వైపుకీ మధ్య సూర్యుడి గురుత్వాకర్షణ బలంలో తేడా తక్కువ ఉంటుంది. అటుపోట్లకి గురుత్వాకర్షణ బలంలో తేడాలే కానీ బలాల పరిమాణం ముఖ్యం కాదు. అమావాస్య రోజు చంద్రుడు భూమికీ సూర్యుడికీ మధ్యలో ఉంటాడనీ, పౌర్ణమి రోజున భూమి సూర్యచంద్రుల మధ్య ఉంటుందనీ ఇంతకుముందు చూశాం. ఆటుపోట్ల పైన సూర్యచంద్రుల ప్రభావాలు ఒకటికి ఒకటి తోడవటం వల్ల ఆ రోజులలో ఆటుపోట్లు ఎక్కువగా ఉంటాయి. అమావాస్యకీ పౌర్ణమికీ సరిగ్గా మధ్య రోజులలో ఈ ప్రభావాలు ఒకటికి ఒకటి లంబకోణం లో ఉంటాయి. అందుకే ఆటుపోట్లు చాలా తక్కువగా ఉంటాయి.

రోజుకి రెండు ఆటుపోట్లు రావటం, పౌర్ణమికీ అమావాస్యకీ పోట్లు పెద్దగా ఉండటం ఇలా సరళంగా అర్థం చేసుకోవచ్చు. కానీ సరిగ్గా చంద్రుడికి ఎదురుగా ఉన్న భూభాగం అంతలోనూ ఒకేసారి పోటు రాదు. ఏ చోట అయినా ఆటుపోట్లను ముందుగా గణించటం అంత తేలికేమీ కాదు. దీనికి చాలా కారణాలు ఉన్నాయి. ఖండాలు ద్వీపాలు నీటి కదలికని ఆపటం ఒక పెద్ద కారణం, అలాగే నీటి వేగం లోతు మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. లోతు తక్కువగా ఉంటే ఆటు ఉన్న చోటు నుంచి పోటు ఉన్న దగ్గరకు నీరు తొందరగా కదలలేదు. ఇంతకుముందు చూసిన విధంగా భూమధ్యరేఖకి దూరమవుతున్న కొద్దీ భూమి మీద ఉన్న నీరు భూమితో పాటు కదిలే వేగం కూడా తగ్గుతుంది. ఆటుపోట్ల మీద దీని ప్రభావం కూడా ఉంటుంది.

కోరియాలిస్ ప్రభావం వల్ల నీరు చంద్రుడి ఎదురుగా ఉండక భూమితోపాటు కదిలిపోతుంది. అ నీటికీ చంద్రుడికీ మధ్య ఉన్న గురుత్వాకర్షణ బలం ఈ కదలికని ప్రతిఘటిస్తుంది. ఈ ఘర్షణ వల్ల భూమి గతిశక్తిలో కొంత భాగం ఉష్ణంగా మారుతుంది. జెప్టో సెకండ్లలో కాలాన్ని కొలవగలిగే అణువు గడియారాలతో

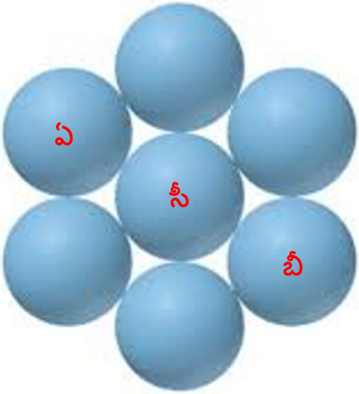


కొలిచి భూమి తన చుట్టూ తాను తిరిగే సమయం ఏడాదికి సుమారు 0.0002 సెకండ్లు పెరుగుతోంది అంటారు వైజ్ఞానికులు. వంద కోట్ల జెప్టో సెకండ్లు ఒక సెకండుకి సమానం. పై చిత్రం ఈ విషయం స్పష్టం చేస్తుంది. అలాగే భూమికీ చంద్రుడికీ మధ్య ఉన్న దూరం కూడా ఏడాదికి సుమారు నాలుగు సెంటీమీటర్లు చప్పున పెరుగుతోంది. కంటికి కనిపించే ఆటుపోట్లు ఈ విధమైన సూక్ష్మమైన మార్పులకి కారణం. ఇలా భూమి తనచుట్టూ తాను తిరిగే సమయం, రోజులో సూక్ష్మమైన మార్పు ఉంది. కానీ భూమి సూర్యుడి చుట్టూ తిరిగటానికి పట్టే సమయం, సంవత్సరంలో ఏ విధమైన మార్పు కనపడటం లేదు. ఈ సూక్ష్మమైన మార్పులని కొలిచి వాటికి కారణాలు చెప్పగలగటమే ఆధునిక విజ్ఞానం గొప్పతనం.

గురుత్వాకర్షణ బలానికి రెండు లక్షణాలు ఉన్నాయి. రెండు వస్తువుల మధ్య దూరం రెట్టింపు అయితే బలం నాలుగో వంతు అవుతుందన్నది మొదటి లక్షణం. బరువు ఎంత పెరిగితే అంతే గురుత్వాకర్షణ బలం కూడా పెరుగుతుంది అన్నది రెండవది. గురుత్వాకర్షణ బలం యొక్క ప్రభావం అనంత దూరంలో కూడా ఉండవచ్చు. భూమికి సూర్యుడు ఎనిమిది కాంతి నిముషాలు అంటే పదిహేను కోట్ల కిలోమీటర్ల దూరంలో వున్నా, సూర్యుడి బరువు భూమి బరువుకి మూడు లక్షల రెట్లు ఉండటంచేత భూమి సూర్యుడి చుట్టూ దీర్ఘవృత్తంలో కదులుతోంది. సూర్యుడు పాలపుంత నక్షత్ర మండలంలోని లక్ష కోట్ల నక్షత్రాలలో ఒకటి. పాలపుంత కేంద్రానికి 30 వేల కాంతి సంవత్సరాల దూరంలో

ఉన్నాడు సూర్యుడు. ఆ ప్రదేశంలో సూర్యుడికి కొన్ని లక్షల రెట్లు బరువైనది ఏదో వస్తువు ఉండటంవల్లనే సూర్యుడు ఆ కేంద్రం చుట్టూ తిరుగుతున్నాడు. ఒకసారి తిరగటానికి రెండు వందల లక్షల సంవత్సరాలు పడుతుంది అని వైజ్ఞానికుల అంచనా. గురు గ్రహం భూమికి మూడు వేల రెట్లు పెద్దది. ఐనా దూరం కూడా ఎక్కువ. ఇందువల్ల పుట్టిన పిల్ల పైన ఆ గ్రహం గురుత్వాకర్షణ బలం కంటే పక్కనే ఉన్న తల్లి గురుత్వాకర్షణ బలం హెచ్చు అని జ్యోతిష్యాన్ని తిరస్కరిస్తారు వైజ్ఞానికులు.

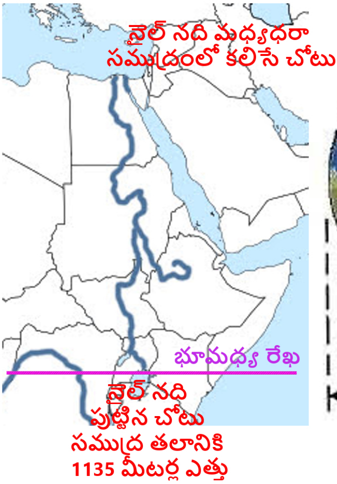
గురుత్వాకర్షణ బలానికి మినహాయింపులేమీ లేవు. ఈ సృష్టిలో బరువు ఉన్న ప్రతి రెండు వస్తువుల మధ్యా ఈ బలం ఉండి తీరుతుంది. చంద్రుడిలోనూ భూమిలోనూ ఉన్న ప్రతి ఒక్క చిన్న భాగానికీ, చంద్రుడిలోనూ భూమిలోనూ ఉన్న ప్రతి ఇతర చిన్న భాగానికీ మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం ఉంటుంది. ఈ లెక్కకు మించిన బలాలని సమిష్టిగా చంద్రుడికీ భూమికీ మధ్య ఉన్న గురుత్వాకర్షణ బలంగా పేర్కొంటున్నాము. రెండు చిన్న భాగాల మధ్య ఉండే ఇతర భాగాలు ఆ రెంటికీ మధ్య ఉండే గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని అడ్డుకోవు. ఉదాహరణకు కింద ఉన్న చిత్రంలో ఏ,బీ బంతుల మధ్య సీ బంతి ఉంది. కానీ సీ బంతి ఏ,బీ బంతుల మధ్య ఉండే గురుత్వాకర్షణ బలానికి అడ్డంకి కాదు. అలాగే సూర్యగ్రహణ సమయంలో చంద్రుడు సూర్యుడి

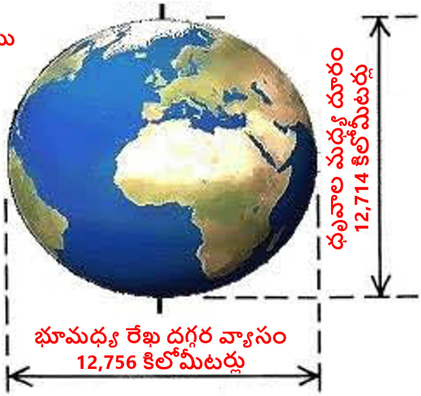


గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని ఆపదు. సూర్యచంద్రుల గురుత్వాకర్షణ బలాలు కలసి పెద్ద ఆటుపోట్లను కలగచేస్తాయని ఇంతకు ముందు చూశాం. గురుత్వాకర్షణ బలాన్ని ఆపే కవచాలు కథలకే పరిమితం.

భూమికీ చంద్రుడికీ మధ్య గురుత్వాకర్షణ బలం గణించటం రెండు విధాలుగా చేయవచ్చు. భూమి బరువంతా భూగోళం కేంద్ర బిందువులోనూ, అలాగే చంద్రుడి బరువంతా ఆ గోళం కేంద్ర బిందువులోనూ ఉందనీ, ఆ రెండు కేంద్ర బిందువుల మధ్య దూరమే భూమికీ చంద్రుడికీ మధ్య దూరమనీ సరళీకరిస్తే గురుత్వాకర్షణ బలం చాలా తేలికగా లెక్కవేయచ్చు. భూమినీ చంద్రుడినీ అతి సూక్ష్మ భాగాలుగా విభజించి ప్రతి జోడీకి మధ్య బలం లెక్కించి, ఈ చిన్న చిన్న బలాలన్నిటినీ జోడించడం రెండో పద్ధతి, దీనికి కాలిక్యులస్ అనే ఆధునిక గణిత శాస్త్ర పద్ధతి అవసరం అవుతుంది. విచిత్రంగా ఈ రెండు పద్ధతులూ ఒకే సమాధానం ఇస్తాయి.

ఇది చాలా ముఖ్యమైన విషయం. భూగోళం బరువంతా ఒక బిందువులో ఉందనటం నిజం కాదు. కేవలం ఒక ఉజ్జాయింపు. కానీ దాన్ని ఉపయోగించి చేసిన అనేక గణిత సంబంధాలు ప్రయోగాల ఫలితాలని సరిగ్గా ఊహించ గలుగుతున్నాయి. ఉదాహరణకు 25 సెంటీమీటర్లు పొడుగు ఉన్న వడంబాన్ని సముద్ర తలం నించీ వెయ్యి మీటర్ల ఎత్తుకు తీసుకెళితే అది రోజుకి పదహారు సెకండ్లు కోల్పోతుంది అని ఇదివరకు తెలుసుకున్నాం. దీనిని గణించటానికి భూగోళం మధ్య నుంచి సముద్ర తలానికీ, వెయ్యి మీటర్ల ఎత్తుకీ ఉన్న దూరాలు ఉపయోగించవలసి వస్తుంది. అదే వడంబం వెయ్యి మీటర్ల లోతు ఉన్న గనిలోకి తీసుకువెళితే? ఇక్కడ కాలిక్యులస్ సహాయంతో బలం నిర్ధారణ చెయ్యాలి. అప్పుడే గనిలోతు వరకు ఉన్న భూమి పొర గురుత్వాకర్షణ బలానికి దోహదం చేయదని తెలుస్తుంది, భూమి మధ్యానికి దూరం తగ్గినా గురుత్వాకర్షణ బలానికి దోహదం చేస్తున్న భూమి బరువు కూడా తగ్గుతుంది. ఈ





విషయం తెలుసుకున్న తరువాతే గనిలోతున త్వరితాన్ని సరిగ్గా అంచనా వేయగలం. గని లోపల కూడా త్వరితం తగ్గుతుంది. పూర్తి గణితం చేస్తే వెయ్యి మీటర్ల ఎత్తు ఉన్న కొండ మీదా, రెండు వేల మీటర్ల లోతు ఉన్న గనిలోనూ త్వరితం ఒకటే.

భూమి మీద అన్నిచోట్లా సముద్రతలం దగ్గర గురుత్వాకర్షణ త్వరితం సమానమే. కానీ విచిత్రంగా సముద్రతలం మాత్రం భూమి కేంద్ర బిందువునుంచీ ఒకే నిర్ధారిత దూరంలో ఉండదు. దీనికి కారణం భూమి శుద్ధ గోళాకారంలో కాక ఇరుసు దిశలో కొంచెం ఒత్తబడి ఉండటం. పైన చిత్రంలో చూపినట్టు రెండు ధృవాల మధ్య దూరం భూమధ్యరేఖ దగ్గర వ్యాసార్థం కంటే కొంచెం తక్కువ. ఇది దక్షిణం నుంచి ఉత్తరానికి ప్రవహించే పెద్ద నది నైల్ గురించి కొన్ని విజ్ఞాన వ్యతిరేక ప్రశ్నలకి చోటిచ్చింది. నైల్ నది పుట్టిన చోటు, మధ్యధరా సముద్రంలో కలిసే చోటు భూమి కేంద్ర బిందువుకి ఒకే దూరం. పైగా ఈ నది భూమధ్యరేఖకి కొంచెం దక్షిణం నుంచి ఉత్తరానికి ప్రవహిస్తోంది. భూగోళం యొక్క చిన్న చిత్రంలో నది ముందు పైకి తర్వాత కిందకి ప్రవహించినట్టు కనపడుతుంది. దీన్ని చూపించి భూమి

గోళాకారంలో లేదనీ, గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం తప్పనీ వాదించే వాళ్ళు ఇప్పటికీ ఉన్నారు. నిజానికి నైల్ నది పుట్టిన చోటు సముద్రతలానికి 1135మీటర్ల ఎత్తున ఉంది. కాబట్టి నీళ్ళు పల్లానికి ప్రవహించటం ఏమీ విచిత్రం కాదు. ఎటొచ్చీ ఎత్తు సముద్రతలంనించీ కొలవకుండా భూమి కేంద్ర బిందువు నుంచీ కొలవటం పూర్తిగా తప్పు. భూమి కేంద్ర బిందువుకు దగ్గిరైతే గురుత్వాకర్షణ సిద్ధాంతం ప్రకారం త్వరితం ఎక్కువ అవుతుందని అనుకోవటం ఇంకో పెద్ద తప్పు. సముద్రతలం తిరుగుతున్న భూమిమీద గుర్తిస్తున్నాం. ఏవిధంగా అయితే తడిసిన బంతిని వేగంగా తిప్పితే నీరు చక్రంలాగా బయటికి వస్తుందో అలాగే భూమి తిరగటం వల్ల నీరు భూమధ్యరేఖ దగ్గర చేరుకుంటుంది. చేరుకున్న నీటి ఉపరితలమే సముద్రతలం. ఏదైనా అద్భుతం జరిగి భూమి తిరగటం ఆగిపోతే భూమిమీద నీరంతా ధృవాల దగ్గరకు చేరుకుని భూమధ్యరేఖకి ఇటూ అటూ కొత్త ఖండం భూమిచుట్టూ ఏర్పడుతుంది. దీని అంచనా చిత్రం కింద చూడవచ్చు. నైల్ నది గురించి చేసే వాదనలు భౌతిక శాస్త్రాన్నీ అందులోని గణితసంబంధాలనీ సరిగ్గా అర్థం చేసుకోక వాదిస్తే వచ్చే గందరగోళానికి ఒక ఉదాహరణ.

